

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-70170

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 3 A	9068-5C		
	C	9068-5C		
	B	9068-5C		
G 0 6 F 15/68	3 2 0 A	9191-5L		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-243991

(22)出願日 平成4年(1992)8月21日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 湯浅 一弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 小池 和正

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 弁理士 紋田 誠

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 誤差拡散法で二値化処理するときに二値化画像にあらわれるテクスチャを除去するとともに、画質の劣化を抑制する。

【構成】 画像に周期性を付加するための4種類の4×4サイズの2次元マトリクスデータMT1、MT2、MT3、MT4を用意し、プロッタの画像特性に応じてこれらの2次元マトリクスデータを適宜に選択し、その選択した2次元マトリクスデータの各要素を周期的に画像データに加算して画像に周期性を付加することで、プロッタの記録画像の画質を向上できるようにしている。

	MT1					MT2			
(a)	2	6	-6	-10	(b)	1	3	-3	-5
	14	10	-14	-2		7	5	-7	-1
	-6	-10	2	6		-3	-5	1	3
	-14	-2	14	10		-7	-1	7	5
(c)	-14	-2	-10	-14	(d)	-7	-1	-5	-7
	-2	10	10	-6		-1	5	5	-3
	6	14	14	2		3	7	7	1
	-10	6	2	-6		-5	3	1	-3
	MT3					MT4			

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラスタスキャンして得た多値画像データを誤差拡散法を用いて二値化する画像処理装置において、所定サイズの2次元マトリクスデータを複数記憶する記憶手段と、画像出力装置の画像特性に応じて上記記憶手段が記憶している2次元マトリクスデータを選択する選択手段と、この選択手段が選択した2次元マトリクスデータの各要素を周期的に読み出して上記多値画像データに加算する加算手段と、この加算手段の出力を誤差

拡散法を用いて二値化する二値化手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 ラスタスキャンして得た多値画像データを誤差拡散法を用いて二値化する画像処理装置において、所定サイズの2次元マトリクスデータを複数記憶する記憶手段と、画像出力装置の画像特性に応じて上記記憶手段が記憶している2次元マトリクスデータを選択する選択手段と、上記選択手段が選択した2次元マトリクスデータの各要素を周期的に読み出して上記多値画像データを二値化するときの二値化閾値として用いるとともに上記多値画像データを誤差拡散法を用いて二値化する

二値化手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記画像出力装置の画像特性が、その画像出力装置の出力画像の画素密度であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記画像出力装置の画像特性が、その画像出力装置の画像記録方式であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記画像出力装置の画像特性が、その画像出力装置の出力画像の画素密度と、画像記録方式の組み合わせであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ラスタスキャンして得た多値画像データを誤差拡散法を用いて二値化する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、ファクシミリ装置などのように、画像データを処理する画像処理装置では、多値画像データとして原稿画像を読み取り、その多値画像データを二値化処理して得た二値画像データを伝送したり、蓄積するようにしている。

【0003】多値画像データを二値化処理するとき、当然のことながら、情報量が欠落するために、二値画像データを受信側で記録出力して得た受信原稿や、蓄積した二値画像データを取り出して出力したときなどの出力画像は、元の前稿画像に比べて画質が劣化する。

【0004】このように多値画像データを二値画像データに変換したときに画質が劣化するため、その影響を極力防止できるように、従来、例えば、誤差拡散法による

2

二値化処理などが行われている。

【0005】ところで、この誤差拡散法を用いて二値化処理した場合、二値化画像にテクスチャと呼ばれる幾何学模様があらわれるという問題がある。そこで、例えば、特開昭62-239666号公報に開示されているもののように、画像に周期性を付加することで、テクスチャを除去するようにしたものが実用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来装置では、次のような不都合を生じていた。

【0007】すなわち、画像に付加する周期性が常に同一なために、例えば、ブロックの画像の出力画素密度や、ブロックの作像形式にマッチングしない場合があり、記録画像テクスチャを除去できたとしても、記録画像の画質が期待に反してあまり向上しない場合があるという不都合を生じていた。

【0008】本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、画質の良好な二値化画像を出力できる画像処理装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ラスタスキャンして得た多値画像データを誤差拡散法を用いて二値化する画像処理装置において、所定サイズの2次元マトリクスデータを複数記憶する記憶手段と、画像出力装置の画像特性に応じて上記記憶手段が記憶している2次元マトリクスデータを選択する選択手段と、この選択手段が選択した2次元マトリクスデータの各要素を周期的に読み出して上記多値画像データに加算する加算手段と、この加算手段の出力を誤差拡散法を用いて二値化する二値化手段を備えたものである。

【0010】また、ラスタスキャンして得た多値画像データを誤差拡散法を用いて二値化する画像処理装置において、所定サイズの2次元マトリクスデータを複数記憶する記憶手段と、画像出力装置の画像特性に応じて上記記憶手段が記憶している2次元マトリクスデータを選択する選択手段と、上記選択手段が選択した2次元マトリクスデータの各要素を周期的に読み出して上記多値画像データを二値化するときの二値化閾値として用いるとともに上記多値画像データを誤差拡散法を用いて二値化する二値化手段を備えたものである。

【0011】また、前記画像出力装置の画像特性としては、その画像出力装置の出力画像の画素密度、あるいは、その画像出力装置の画像記録方式、あるいは、その画像出力装置の出力画像の画素密度と画像記録方式の組み合わせを用いるとよい。

【0012】

【作用】したがって、画像、または、二値化閾値に付加する周期性を、画像出力装置の画像特性に合わせて設定するので、二値化画像にあらわれるテクスチャを有効に除去することができ、画像出力装置から出力される二値

化画像の画質を良好にすることができる。

【0013】

【実施例】以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0014】誤差拡散法による二値化処理では、例えば、図1に示すように、二値化処理の対象となっている注目画素Aを二値化したときの結果に応じて、元々の注*

$$f'(xy) = f(xy) + (1/\sum a(ij)) \sum a(ij) e(x+y+j)$$

【0017】

$e(xy) = f'(xy) - B(f'(xy) \geq T)$

【0018】

$e(xy) = f'(xy) \quad (f'(xy) < T)$

【0019】ここで、 $f(xy)$ は入力値(入力濃度)、 $f'(xy)$ は補正值(補正濃度)、 $a(ij)$ は拡散係数、 $e(xy)$ は二値化誤差、 T は閾値、 B は黒濃度レベルである。

【0020】さて、例えば、この誤差拡散法による二値化処理で形成した二値化画信号を用いて画像を記録出力すると、記録画像の階調性および解像度が向上するものの、テクスチャが生じて記録画像の画質が劣化する。このようなテクスチャを除去するためには、画像に周期性を付加するとよいことが知られている。

【0021】一方では、例えば、グループ4ファクシミリ装置では、画像を記録出力するプロッタの記録画像の画素密度が200(画素/25.5mm)と400(画素/25.4mm)の2種類の機種があり、一般的には、このプロッタの画素密度に、原稿画像を読み取るスキヤナの読取画素密度を一致させる。

【0022】また、プロッタの作像形式にも、感熱式記録装置とレーザビームプリンタ装置などの電子写真プロセス記録装置の2種類がある。感熱記録装置は微小ドットの記録再現性に優れ、それに対し、電子写真プロセス記録装置は微小ドットの記録再現性がやや劣るという、画像特性を備えている。

【0023】このように、プロッタとして用いられる記録装置には、画像特性の異なる複数のものがあるため、記録装置の画像特性にかかわらず、画像に同一の周期性を付加すると、記録画像からテクスチャを除去できたとしても、記録画像の画質が期待に反してあまり向上しない場合がある。

【0024】そこで、本実施例では、画像に周期性を付加するための図2(a)~(d)に示した4種類の4×4サイズの2次元マトリクスデータMT1、MT2、MT3、MT4を用意し、プロッタの画像特性に応じてこれらの2次元マトリクスデータを適宜に選択し、その選択した2次元マトリクスデータの各要素を周期的に画像データに加算して画像に周期性を付加することで、プロッタの記録画像の画質を向上できるようにしている。

【0025】例えば、2次元マトリクスデータMT1を

* 目画素Aの濃度と二値化結果により注目画素Aに割り当てられた濃度との誤差を算出し、その誤差を、注目画素Aよりも後に出現する隣接画素B、C、D、Eに、平均的に振り分けるようにしたものである。

【0015】この誤差拡散法を式で記述すると、次のようになる。

【0016】

10 選択し、この2次元マトリクスデータMT1の各要素を画素単位に元の画像データに加算して画像に周期性を付加したとき、その周期性の付加の状況は、図3(a)に示すように、8つの画素が集中した画素領域RAの部分の繰り返しパターンとなる。同様に、2次元マトリクスデータMT2を選択したときの画像に対する周期性の付加の状況も、同図(b)に示したように、8つの画素が集中した画素領域RAの部分の繰り返しパターンとなる。

20 【0026】したがって、2次元マトリクスデータMT1、MT2を選択したときには、画像に付加される周期性の単位が画素領域RAに相当する画像領域となり、2次元マトリクスデータMT3、MT4を選択した場合に比べて、より短い周期性が付加される。

【0027】ここで、周期性の繰り返しの画像領域が小さい2次元マトリクスデータMT1、MT2を、周期性の波長が小さいという。これに対し、周期性の繰り返しの画像領域が16画素と大きい2次元マトリクスデータMT3、MT4を、周期性の波長が大きいという。

30 【0028】また、2次元マトリクスデータMT1、MT3の要素の値の範囲は-14~+14であり、2次元マトリクスデータMT2、MT4の要素の値の範囲は-7~+7である。そこで、2次元マトリクスデータMT1、MT3を、周期性の振幅が大きいといい、また、2次元マトリクスデータMT2、MT4を、周期性の振幅が小さいという。

40 【0029】すなわち、2次元マトリクスデータMT1は周期性の波長が小さくかつ振幅が大きく、2次元マトリクスデータMT2は周期性の波長が小さくかつ振幅が小さく、2次元マトリクスデータMT3は周期性の波長が大きくかつ振幅が大きく、および、2次元マトリクスデータMT4は周期性の波長が大きくかつ振幅が小さい。

50 【0030】一方、プロッタの記録画像の画素密度が200(画素/25.5mm)でスキヤナの読取画素密度が200(画素/25.5mm)の場合には、画像に付加する周期性の波長を小さくするとともに、プロッタの記録画像の画素密度が400(画素/25.4mm)でスキヤナの読取画素密度が400(画素/25.4mm)の場合には、画像に付加する周期性の波長を大きくすると、スキヤナの読取画素密度にかかわらずいずれの

場合でも読取画像にあらわれる周期性の波長が同じになる。したがって、記録画像にあらわれる周期性の波長が最適となり、見やすい記録画像を得ることができる。

【0031】また、画像に付加する周期性の振幅を大きくするとドットの集中度が高まり、微小ドットの出現率を低減することができるものの、周期性の振幅をあまり大きくしすぎると、階調性および解像度が低下して誤差拡散法の長所が損なわれるという副作用を生じる。そこで、プロッタが感熱記録装置の場合には周期性の振幅を小さく、プロッタが電子写真プロセス記録装置の場合には周期性の振幅を大きくすると、記録画像の画質を効果的に向上することができる。

【0032】以上のことから、画素密度が200（画素／25.5mm）の感熱記録装置をプロッタとして用いるときには、周期性の波長が小さくかつ振幅が小さい2次元マトリクスデータMT2を選択し、画素密度が400（画素／25.5mm）の感熱記録装置をプロッタとして用いるときには、周期性の波長が大きくかつ振幅が小さい2次元マトリクスデータMT4を選択し、画素密度が200（画素／25.5mm）の電子写真プロセス記録装置をプロッタとして用いるときには、周期性の波長が小さくかつ振幅が大きい2次元マトリクスデータMT1を選択し、画素密度が400（画素／25.5mm）の電子写真プロセス記録装置をプロッタとして用いるときには、周期性の波長が大きくかつ振幅が大きい2次元マトリクスデータMT3を選択するとよい。

【0033】ところで、グループ4ファクシミリ装置で、スキャナで読み取った画像を送信するときには、受信側のプロッタの画像特性が不明なので、例えば、図4に示したように、画像に付加する周期性の振幅が中位で、波長が大きい2次元マトリクスデータMT5を用いるとよい。

【0034】図5は、本発明の一実施例にかかるグループ4ファクシミリ装置を示している。

【0035】同図において、制御部1は、主としてこのグループ4ファクシミリ装置の各部の制御処理を行うものであり、システムメモリ2は、制御部1が実行する制御処理プログラム、および、処理プログラムを実行するときに必要な各種データなどを記憶するとともに、制御部1のワークエリアを構成するものであり、パラメータメモリ3は、このグループ4ファクシミリ装置に固有な各種の情報を記憶するためのものである。

【0036】スキャナ4は、200（画素／25.5mm）または400（画素／25.4mm）のいずれか一方の画素密度で原稿画像を読み取るためのものであり、プロッタ5は、所定の画素密度で画像を記録出力するためのものであり、操作表示部6は、このファクシミリ装置を操作するためのもので、各種の操作キー、および、各種の表示器からなる。ここで、プロッタ5としては、画素密度が200（画素／25.5mm）の感熱記録装

置、画素密度が400（画素／25.5mm）の感熱記録装置、画素密度が200（画素／25.5mm）の電子写真プロセス記録装置、または、画素密度が400（画素／25.5mm）の電子写真プロセス記録装置のいずれかが用いられる。

【0037】符号化復号化部7は、画信号を符号化圧縮するとともに、符号化圧縮されている画情報を元の画信号に復号化するためのものであり、画像蓄積装置8は、符号化圧縮された状態の画情報を多数記憶するためのものである。

【0038】ISDNインタフェース回路9は、このグループ4ファクシミリ装置をISDNに接続するとともに、レイヤ1の信号処理機能およびDチャンネル（信号チャンネル）の信号と2つのBチャンネル（情報チャンネル）の信号の統合／分離機能を備えたものであり、Dチャンネル伝送制御部10は、呼設定／呼解放手順処理などISDNのDチャンネル上の信号処理を実行するためのものであり、Bチャンネル伝送制御部11、12は、Bチャンネル上で行うグループ4ファクシミリ伝送手順機能を実現するためのものである。

【0039】これらの、制御部1、システムメモリ2、パラメータメモリ3、スキャナ4、プロッタ5、操作表示部6、符号化復号化部7、画像蓄積装置8、Dチャンネル伝送制御部、および、Bチャンネル伝送制御部11、12は、システムバス13に接続されており、これらの各要素間でのデータのやりとりは、主としてこのシステムバス13を介して行われている。

【0040】図6は、スキャナ4の要部を示している。

【0041】同図において、画像入力部21は、読取原稿（図示略）の画像を主走査方向に400（画素／25.5mm）の解像度で、かつ、副走査方向に400（ライン／25.5mm）または200（ライン／25.5mm）の線密度でラスタスキャンして読み取るものであり、それにより得られたアナログ画信号AVは、アナログ／デジタル変換器22により、デジタル画信号PDに変換されて、画素密度変換部23に加えられている。

【0042】ここで、画像入力部21は、制御部1から加えられている解像度信号LDが400（画素／25.5mm）に対応した値になっているときには、副走査方向に400（ライン／25.5mm）の線密度で、また、解像度信号LDが200（画素／25.5mm）に対応した値になっているときには、副走査方向に200（ライン／25.5mm）の線密度で、ラスタスキャンする。

【0043】画素密度変換部23は、解像度信号LDの値が200（画素／25.5mm）に対応した値になっているときには、主走査方向の画素密度が400（画素／25.5mm）のデジタル画信号DVを、主走査方向の画素密度が200（画素／25.5mm）のデジタル

画信号DV_aに変換するとともに、解像度信号LDの値が400(画素/25.5mm)に対応した値になっているときには、デジタル画信号DVをそのままデジタル画信号DV_aとして出力するものであり、そのデジタル画信号DV_aは、加算器24の一方の入力端に加えられる。

【0044】水平カウンタ25は、解像度信号LDの値が400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、アナログ画信号AVの出力タイミングに同期して発生する水平クロックCK_hを計数するとともに、解像度信号LDの値が200(画素/25.4mm)になっているときには、水平クロックCK_hを1つおきに計数するものであり、その計数値DD_hは、重畳データメモリ26に加えられる。

【0045】垂直カウンタ27は、画像入力部21の1ラインの動作開始タイミングに同期して発生する垂直クロックCK_vを計数するものであり、その計数値DD_vは、重畳データメモリ26に加えられる。

【0046】重畳データメモリ26は、上述した2次元マトリクスデータMT1、MT2、MT3、MT4、MT5を記憶するとともに、制御部1から出力される装置形式信号MDおよび解像度信号LDの値に対応した2次元マトリクスデータMT1、MT2、MT3、MT4、MT5を選択し、その選択した2次元マトリクスデータMT1、MT2、MT3、MT4、MT5から、入力する計数値DD_hおよび計数値DD_vに対応した各要素を読み出し、その読み出したデータを、重畳データDV_mとして加算器24の他方の入力端に出力する。

【0047】ここで、装置形式信号MDには、二値化画信号の出力先がプロッタ5の場合には、プロッタ5が感熱記録装置であるかまたは電子写真プロセス記録装置であるかをあらわす値がセットされる。また、二値化画信号の出力先が他のグループ4ファクシミリ装置の場合、すなわち、二値化画信号を送信する場合には、送信モードをあらわす値がセットされる。

【0048】そして、重畳データメモリ26は、装置形式信号MDが感熱記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、2次元マトリクスデータMT4を選択し、装置形式信号MDが感熱記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが200(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、2次元マトリクスデータMT2を選択し、装置形式信号MDが電子写真プロセス記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、2次元マトリクスデータMT3を選択し、装置形式信号MDが電子写真プロセス記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが200(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、2次元マトリクスデータMT1を選択し、装置形式

信号MDが送信モードをあらわす値になっているときには、2次元マトリクスデータMT5を選択する。

【0049】加算器24は、デジタル画信号DV_aと重畳データDV_mを加算するものであり、その加算結果は、デジタル画信号DV_cとして誤差補正部28に加えられる。

【0050】誤差補正部28、二値化部29、および、誤差演算部30は、上述した誤差拡散演算処理を、デジタル画信号DV_cについて適用する誤差拡散演算部であり、二値化部29から出力される二値化画信号BWは、データ出力部31を介して、外部装置(この場合には、システムバス13)に出力されている。

【0051】したがって、解像度信号LDが400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、画像入力部21は、主走査方向の解像度が400(画素/25.4mm)、かつ、副走査方向の線密度が400(ライン/25.4mm)で原稿画像を読み取り、それによって得たアナログ画信号AVを出力する。この場合には、画素密度変換部23は、デジタル画信号DVをそのままデジタル画信号DV_aとして加算器24に出力するので、加算器24の一方の入力端には、画像入力部21の出力タイミングにほぼ同期したタイミングで、デジタル画信号DV_aが加えられる。

【0052】一方、水平カウンタ25は、このときには、水平クロックCK_hをそのまま計数するので、重畳データメモリ26に加えられる計数値DD_hは、画像入力部21の出力タイミングに同期したタイミングで変化し、したがって、重畳データメモリ26から出力される重畳データDV_mの値は、そのときに画素密度変換部23から出力されるデジタル画信号DV_aに対応した値となる。

【0053】また、解像度信号LDが200(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、画像入力部21は、主走査方向の解像度が400(画素/25.4mm)、かつ、副走査方向の線密度が200(ライン/25.4mm)で原稿画像を読み取り、それによって得たアナログ画信号AVを出力する。この場合には、画素密度変換部23は、デジタル画信号DVの値を2つずつ加算して2で割った値をデジタル画信号DV_aとして加算器24に出力するので、加算器24の一方の入力端には、画像入力部21の出力周期の2倍の周期でデジタル画信号DV_aが加えられる。

【0054】一方、水平カウンタ25は、このときには、水平クロックCK_hを1つおきに計数するので、重畳データメモリ26に加えられる計数値DD_hは、画像入力部21の出力周期の2倍の周期で変化し、したがって、重畳データメモリ26から出力される重畳データDV_mの値は、そのときに画素密度変換部23から出力されるデジタル画信号DV_aに対応した値となる。

【0055】このようにして、加算器24に入力される

デジタル画信号DVaと重畳データDVmの値は画素単位に変化し、それにより、画像に周期性が付加された状態のデジタル画信号DVcが誤差補正部28に出力される。

【0056】なお、この場合、垂直クロックCKvの出力タイミングが画像入力部21のライン単位の動作に同期しているので、加算器24に入力されるデジタル画信号DVaと重畳データDVmのライン方向の同期状態がずれるようなことはない。

【0057】このようにして、スキャナ4からは、読取画像に、そのときの画像出力先の画像特性に応じた周期性が付加された状態の二値化画信号BWが出力されるので、プロッタ5から出力されるコピー画像、あるいは、受信装置で出力される受信画像からテクスチャを除去できるとともに、良好な画質のコピー画像あるいは受信画像を得ることができる。

【0058】以上の構成で、制御部1は、コピー動作が指令されると、パラメータメモリ3に記憶されているプロッタ5の装置形式および画素密度のデータを取り出して、装置形式信号MDの値、および、解像度信号LDに、その取り出した値に対応した値をセットし、その装置形式信号MDおよび解像度信号LDをスキャナ4に出力した状態で、スキャナ4の画像読取動作を開始させる。それとともに、プロッタ5の記録動作、および、スキャナ4から出力される二値化画信号BWをプロッタ5に転送するデータ転送処理を開始させる。

【0059】これにより、スキャナ4は、そのときに指定された装置形式信号MDおよび解像度信号LDの値に応じて、読取画像に周期性を付加した二値化画信号BWを形成して順次出力する。

【0060】このようにしてスキャナ4から出力された二値化画信号BWは、システムバス13を介して、プロッタ5に順次転送され、プロッタ5からは、読み取った原稿のコピー画像が記録出力される。

【0061】また、送信原稿を蓄積するとき、制御部1は、装置形式信号MDに送信モードをあらわす値をセットするとともに、解像度信号LDに400（画素/25.4mm）をあらわす値をセットし、その装置形式信号MDおよび解像度信号LDをスキャナ4に出力した状態で、スキャナ4の画像読取動作を開始させる。それとともに、符号化復号化部7の符号化処理、画像蓄積装置8の蓄積動作、スキャナ4から出力される二値化画信号BWを符号化復号化部7に転送するデータ転送処理、および、符号化復号化部7から出力される画情報を画像蓄積装置8に転送するデータ転送処理を開始させる。

【0062】これにより、スキャナ4は、そのときに指定された装置形式信号MDおよび解像度信号LDの値に応じて、読取画像に周期性を付加した二値化画信号BWを形成して順次出力する。

【0063】このようにしてスキャナ4から出力された

二値化画信号BWは、システムバス13を介して、符号化復号化部7に順次転送され、符号化復号化部7により対応する画情報に符号化圧縮される。また、符号化復号化部7から出力される画情報は、システムバス13を介して画像蓄積装置8に順次転送され、画像蓄積装置8に蓄積される。

【0064】ところで、上述した実施例では、加算器24によって、デジタル画信号DVaに重畳データDVmを加算することで、画像に周期性を付加しているが、誤差拡散演算部の二値化の閾値を周期的に変更しても、画像に周期性を付加することができる。

【0065】その場合に適用する閾値の一例を図7(a)～(d)に示す。

【0066】この閾値2次元マトリクスデータMR1, MR2, MR3, MR4のうち、閾値2次元マトリクスデータMR1, MR2を用いると、図8(a), (b)に示すように、8つの画素が集中した画素領域RAの部分の繰り返しパターンとなる。

【0067】したがって、閾値2次元マトリクスデータMR1, MR2を選択したときには、画像に付加される周期性の単位が画素領域RAに相当する画像領域となり、閾値2次元マトリクスデータMR3, MR4を選択した場合に比べて、より短い周期性が付加される。すなわち、閾値2次元マトリクスデータMR1, MR2は、周期性の波長が小さく、また、閾値2次元マトリクスデータMR3, MR4は、周期性の波長が大きいという。

【0068】また、閾値2次元マトリクスデータMR1, MR3の要素の値の範囲が22～46であり、閾値2次元マトリクスデータMR2, MR4の要素の値の範囲が25～39である。そこで、閾値2次元マトリクスデータMR1, MR3を、周期性の振幅が大きいといい、また、閾値2次元マトリクスデータMR2, MR4を、周期性の振幅が小さいという。

【0069】すなわち、閾値2次元マトリクスデータMR1は周期性の波長が小さくかつ振幅が大きく、閾値2次元マトリクスデータMR2は周期性の波長が小さくかつ振幅が小さく、閾値2次元マトリクスデータMR3は周期性の波長が大きくかつ振幅が大きく、および、閾値2次元マトリクスデータMR4は周期性の波長が大きくかつ振幅が小さい。

【0070】したがって、画素密度が200（画素/25.5mm）の感熱記録装置をプロッタとして用いるときには、周期性の波長が小さくかつ振幅が小さい閾値2次元マトリクスデータMR2を選択し、画素密度が400（画素/25.5mm）の感熱記録装置をプロッタとして用いるときには、周期性の波長が大きくかつ振幅が小さい閾値2次元マトリクスデータMR4を選択し、画素密度が200（画素/25.5mm）の電子写真プロセス記録装置をプロッタとして用いるときには、周期性の波長が小さくかつ振幅が大きい閾値2次元マトリクス

11

データMR1を選択し、画素密度が400(画素/25.5mm)の電子写真プロセス記録装置をブロックとして用いるときには、周期性の波長が大きくかつ振幅が大きい閾値2次元マトリクスデータMR3を選択するとよい。

【0071】また、グループ4ファクシミリ装置で、スキヤナで読み取った画像を送信するときには、受信側のブロックの画像特性が不明なので、例えば、図9に示したように、画像に付加する周期性の振幅が中位で、波長が大きい閾値2次元マトリクスデータMR5を用いるとよい。

【0072】図10は、本発明の他の実施例にかかるスキヤナ4の構成を示している。なお、同図において、図6と同一部分および相当する部分には、同一符号を付している。

【0073】同図において、水平カウンタ25は、解像度信号LDの値が400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、アナログ画信号AVの出力タイミングに同期して発生する水平クロックCKhを計数するとともに、解像度信号LDの値が200(画素/25.4mm)になっているときには、水平クロックCKhを1つおきに計数するものであり、その計数値DDhは、閾値メモリ32に加えられている。

【0074】垂直カウンタ27は、画像入力部21の1ラインの動作開始タイミングに同期して発生する垂直クロックCKvを計数するものであり、その計数値DDvは、閾値メモリ32に加えられている。

【0075】閾値メモリ32は、上述した閾値2次元マトリクスデータMR1、MR2、MR3、MR4、MR5を記憶するとともに、制御部1から出力される装置形式信号MDおよび解像度信号LDの値に対応した閾値2次元マトリクスデータMR1、MR2、MR3、MR4、MR5を選択し、その選択した閾値2次元マトリクスデータMR1、MR2、MR3、MR4、MR5から、入力する計数値DDhおよび計数値DDvに対応した各要素を読み出し、その読み出したデータを、閾値データTHとして、誤差拡散演算部の二値化部33に出力する。

【0076】ここで、閾値メモリ32は、装置形式信号MDが感熱記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、閾値2次元マトリクスデータMR4を選択し、装置形式信号MDが感熱記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが200(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、閾値2次元マトリクスデータMR2を選択し、装置形式信号MDが電子写真プロセス記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、閾値2次元マトリクスデータMR3を選択し、装置形式信号MDが電子写真プロセス

12

記録装置をあらわす値で、かつ、解像度信号LDが200(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、閾値2次元マトリクスデータMR1を選択し、装置形式信号MDが送信モードをあらわす値になっているときには、閾値2次元マトリクスデータMR5を選択する。

【0077】二値化部33は、誤差補正部28から出力されるデータを、閾値データTHを参照して二値化処理するものであり、その処理結果は、二値化画信号BWとして誤差演算部30およびデータ出力部31に出力されている。

【0078】したがって、解像度信号LDが400(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、画像入力部21は、主走査方向の解像度が400(画素/25.4mm)、かつ、副走査方向の線密度が400(ライン/25.4mm)で原稿画像を読み取り、それによって得たアナログ画信号AVを出力する。この場合には、画素密度変換部23は、デジタル画信号DVをそのままデジタル画信号DVaとして誤差補正部28に出力する。

【0079】これにより、誤差補正部28は、そのときに入力したデジタル画信号DVaについて所定の誤差補正演算を適用し、その演算結果を二値化部33にするので、二値化部33には、画像入力部21の出力タイミングにほぼ同期したタイミングで、誤差補正部28からデータが加えられる。

【0080】一方、水平カウンタ25は、このときには、水平クロックCKhをそのまま計数するので、閾値メモリ32に加えられる計数値DDhは、画像入力部21の出力タイミングに同期したタイミングで変化し、したがって、閾値メモリ32から出力される閾値データTHの値は、そのときに画素密度変換部23から出力されるデジタル画信号DVaに対応した値となる。

【0081】また、解像度信号LDが200(画素/25.4mm)に対応した値になっているときには、画像入力部21は、主走査方向の解像度が400(画素/25.4mm)、かつ、副走査方向の線密度が200(ライン/25.4mm)で原稿画像を読み取り、それによって得たアナログ画信号AVを出力する。この場合には、画素密度変換部23は、デジタル画信号DVの値を2つずつ加算して2で割った値をデジタル画信号DVaとして誤差補正部28に出力する。

【0082】これにより、誤差補正部28は、そのときに入力したデジタル画信号DVaについて所定の誤差補正演算を適用し、その演算結果を二値化部33にするので、二値化部33には、画像入力部21の出力周期の2倍の周期で、誤差補正部28からデータが加えられる。

【0083】一方、水平カウンタ25は、このときには、水平クロックCKhを1つおきに計数するので、閾値メモリ32に加えられる計数値DDhは、画像入力部

21の出力周期の2倍の周期で変化し、したがって、閾値メモリ32から出力される閾値データTHの値は、そのときに画素密度変換部23から出力されるデジタル画信号DVaに対応した値となる。

【0084】このようにして、二値化部33に入力されるデジタル画信号DVaと閾値データTHの値は画素単位に変化し、それにより、画像に周期性が付加された状態で二値化処理が行なわれる。

【0085】なお、この場合、垂直クロックCKvの出力タイミングが画像入力部21のライン単位の動作に同期しているので、二値化部33に入力されるデジタル画信号DVaと閾値データTHのライン方向の同期状態がずれるようなことはない。

【0086】このようにして、スキャナ4からは、読取画像に、そのときの画像出力先の画像特性に応じた周期性が付加された状態の二値化画信号BWが出力されるので、プロッタ5から出力されるコピー画像、あるいは、受信装置で出力される受信画像からテクスチャを除去できるとともに、良好な画質のコピー画像あるいは受信画像を得ることができる。

【0087】ところで、上述した各実施例では、本発明をグループ4ファクシミリ装置のスキャナに適用しているが、本発明は、それ以外の画像処理装置についても同様に適用することができる。

【0088】また、上述した実施例における2次元マトリクスデータ、および、閾値2次元マトリクスデータは、一例であり、それぞれ、適用する画像処理装置に好適なものを用いることができる。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像、または、二値化閾値に付加する周期性を、画像出力装置の画像特性に合わせて設定するので、二値化画像にあらわれるテクスチャを有効に除去することができ、画像出力装置から出力される二値化画像の画質を良好に*

*することができるという効果を得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】誤差拡散法の原理を説明するための概略図。

【図2】2次元マトリクスデータの一例を示した概略図。

【図3】2次元マトリクスデータMT1、MT2の繰り返しパターンを説明するための概略図。

【図4】2次元マトリクスデータの他の例を示した概略図。

【図5】本発明の一実施例にかかるグループ4ファクシミリ装置を示したブロック図。

【図6】スキャナの一例を示したブロック図。

【図7】閾値2次元マトリクスデータの一例を示した概略図。

【図8】閾値2次元マトリクスデータMR1、MR2の繰り返しパターンを説明するための概略図。

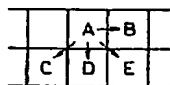
【図9】閾値2次元マトリクスデータの他の例を示した概略図。

【図10】本発明の他の実施例にかかるスキャナを示したブロック図。

【符号の説明】

- 1 制御部
- 21 画像入力部
- 22 アナログ/デジタル変換器
- 23 画素密度変換部
- 24 加算器
- 25 水平カウンタ
- 26 重畳データメモリ
- 27 垂直カウンタ
- 28 誤差補正部
- 29、33 二値化部
- 30 誤差演算部
- 31 データ出力部
- 32 閾値メモリ

【図1】



【図4】

MT5

-11	-2	-8	-11
-2	8	8	-5
5	11	11	3
-8	5	2	-5

【図7】

MR1

34	38	26	22
46	42	26	22
26	22	34	38
26	22	46	42

MR2

33	35	29	27
39	37	25	31
29	27	33	35
25	31	39	37

MR3

18	30	22	18
30	42	42	26
38	46	46	34
22	38	34	26

MR4

25	31	27	25
31	37	37	29
35	39	39	33
27	35	33	29

【図8】

(a) RA

22	34	38	26	22	34	38	26	22
22	46	42	26	22	46	42	26	22
38	26	22	34	38	26	22	34	38
42	26	22	46	42	26	22	46	42

(b) RA

27	33	35	29	27	33	35	29	27
31	39	37	25	31	39	37	25	31
35	29	27	33	35	29	27	33	35
25	25	31	39	37	25	31	39	25

【図2】

MT1

(a)

2	6	-6	-10
14	10	-14	-2
-6	-10	2	6
-14	-2	14	10

MT2

(b)

1	3	-3	-5
7	5	-7	-1
-3	-5	1	3
-7	-1	7	5

(c)

-14	-2	-10	-14
-2	10	10	-6
6	14	14	2
-10	6	2	-6

MT3

(d)

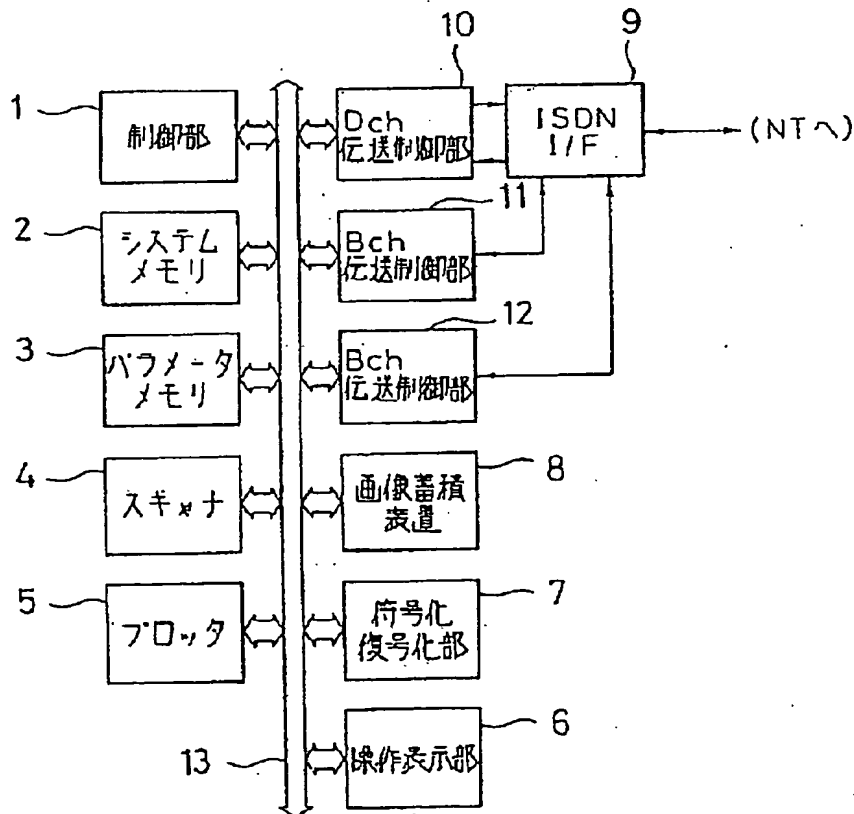
-7	-1	-5	-7
-1	5	5	-3
3	7	7	1
-5	3	1	-3

MT4

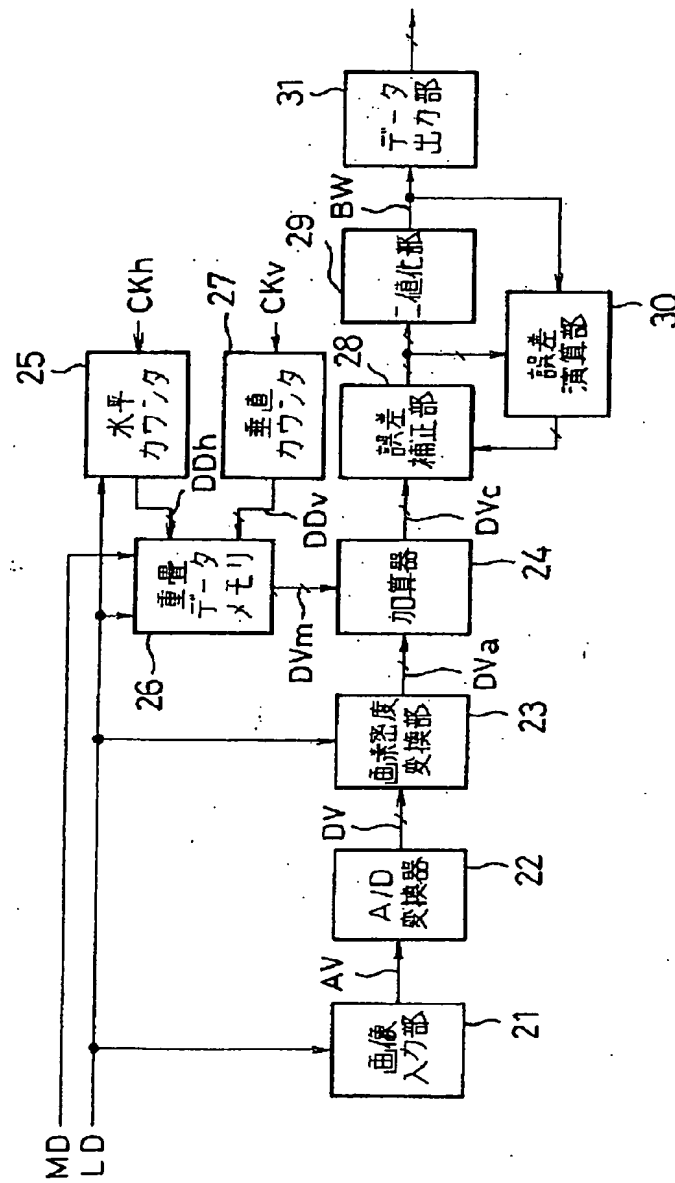
【図3】

RA (a)											
-10	2	6	-6	-10	2	6	-6	-10			
-2	14	10	-14	-2	14	10	-14	-2			
6	-6	-10	2	6	-6	-10	2	6			
10	-14	-2	14	10	-14	-2	14	10			
RA (b)											
5	1	3	-3	5	1	3	-3	5			
-1	7	5	-7	-1	7	5	-7	-1			
3	-3	-5	1	3	-3	-5	1	3			
5	-7	-1	7	5	-7	-1	7	5			

【図5】



【図6】

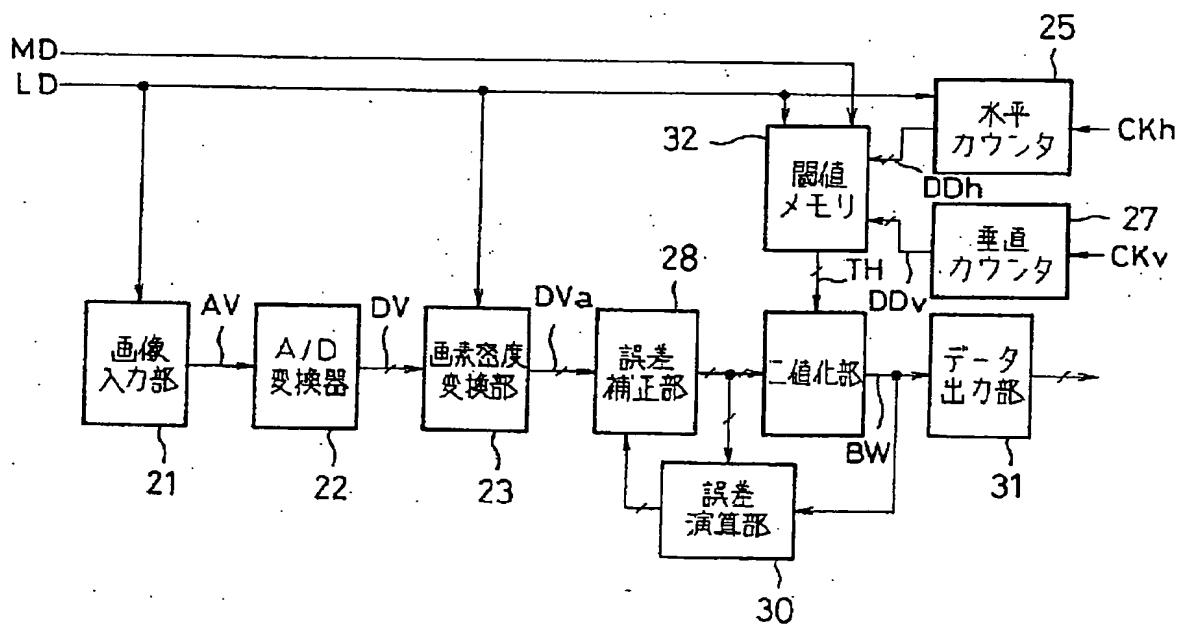


【図9】

MR5

22	31	25	22
31	40	40	28
37	43	43	34
25	37	34	28

【図10】



Japanese Unexamined Patent Publication No.
6-70170

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image processing system which carries out binarization of the obtained multiple-value image data which is characterized by providing the following, and which carried out the raster scan using an error diffusion method A storage means to memorize two or more two-dimensional matrix data of predetermined size A selection means to choose the two-dimensional matrix data which the above-mentioned storage means has memorized according to the picture property of a picture output unit An addition means to read periodically each element of the two-dimensional matrix data which this selection means chose, and to add to the above-mentioned multiple-value image data The binarization means which carries out binarization of the output of this addition means using an error diffusion method

[Claim 2] The image processing system which carries out binarization of the obtained multiple-value image data which is characterized by providing the following, and which carried out the raster scan using an error diffusion method A storage means to memorize two or more two-dimensional matrix data of predetermined size A selection means to choose the two-dimensional matrix data which the above-mentioned storage means has memorized according to the picture property of a picture output unit The binarization means which carries out binarization of the above-mentioned multiple-value image data using an error diffusion method while using as a binarization threshold when reading periodically each element of the two-dimensional matrix data which the above-mentioned selection means chose, and carrying out binarization of the above-mentioned multiple-value image data

[Claim 3] The image processing system according to claim 1 or 2 with which the picture property of the aforementioned picture output unit is characterized by being the pixel density of the output picture of the picture output unit.

[Claim 4] The image processing system according to claim 1 or 2 with which the picture property of the aforementioned picture output unit is characterized by being the image recording method of the picture output unit.

[Claim 5] The image processing system according to claim 1 or 2 with which the picture property of the aforementioned picture output unit is characterized by being the pixel density of the output picture of the picture output unit, and the combination of an image recording method.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the image processing system which carries out binarization of the obtained multiple-value image data which carried out the raster scan using an error diffusion method.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, a manuscript picture is read as multiple-value image data, and the binary picture data which carried out binarization processing and obtained the multiple-value image data are transmitted, or it is made to accumulate like facsimile apparatus with the image processing system which processes image data.

[0003] When carrying out binarization processing of the multiple-value image data, in order that amount of information may be missing with a natural thing, as for the receiving manuscript which carried out the record output and obtained binary picture data by the receiving side, and the output pictures when taking out and outputting the accumulated binary picture data, quality of image deteriorates compared with the original manuscript picture.

[0004] Thus, since quality of image deteriorates when multiple-value image data is changed into binary picture data, binarization processing by the conventional, for example, error, diffusion method etc. is performed so that the influence can be prevented as much as possible.

[0005] By the way, when binarization processing is carried out using this error diffusion method, there is a problem that the geometrical pattern called texture to a binarization picture appears. Although indicated by JP,62-239666,A, what removed the texture is used by adding periodicity to a picture like there.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with equipment, it had produced following un-arranging such conventionally.

[0007] That is, it had produced un-arranging [that the quality of image of a record picture may seldom improve contrary to expectation though the periodicity added to a picture may match neither with the output pixel density of the picture of a plotter, nor the imaging form of a plotter and is always able to remove a record picture texture to eye the same hatchet].

[0008] this invention is made in view of this actual condition, and aims at offering the image processing system which can output the good binarization picture of quality of image.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In the image processing system which carries out binarization of the multiple-value image data which carried out the raster scan of this invention, and was obtained using an error diffusion method A storage means to memorize two or more two-dimensional matrix data of predetermined size, and a selection means to choose the two-dimensional matrix data with which the above-mentioned storage means has memorized according to the picture property of a picture output unit, It has an addition means to read periodically each element of the two-dimensional matrix data which this selection means chose, and to add to the above-mentioned multiple-value image data, and the binarization means which carries out binarization of the output of this addition means using an error diffusion method.

[0010] Moreover, it sets to the image processing system which carries out binarization of the obtained multiple-value image data which carried out the raster scan using an error diffusion method. A storage means to memorize two or more two-dimensional matrix data of predetermined size, and a selection means to choose the two-dimensional matrix data with which the above-mentioned storage means has memorized according to the picture property of a picture output unit. While using as a binarization threshold when reading periodically each element of the two-dimensional matrix data which the above-mentioned selection means chose, and carrying out binarization of the above-mentioned multiple-value image data, it has the binarization means which carries out binarization of the above-mentioned multiple-value image data using an error diffusion method.

[0011] Moreover, as a picture property of the aforementioned picture output unit, it is good to use the combination of the pixel density of the output picture of the picture output unit, the image recording method of the picture output unit, or the pixel density of the output picture of the picture output unit and an image recording method.

[0012]

[Function] Therefore, since a picture or the periodicity added to a binarization threshold is set up according to the picture property of a picture output unit, the texture which appears in a binarization picture can be removed effectively, and the quality of image of the binarization picture outputted from a picture output unit can be made good.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained in detail, referring to an accompanying drawing.

[0014] In the binarization processing by the error diffusion method, as shown in drawing 1 , according to the result when carrying out binarization of the attention pixel A set as the object of binarization processing, the error of the

concentration of the attention pixel A from the first and the concentration assigned to the attention pixel A by the binarization result is computed, and the error is distributed to the contiguity pixels B, C, D, and E which appear after the attention pixel A on the average, for example.

[0015] It is as follows when a formula describes this error diffusion method.

[0016]

$$f'(xy) = f(xy) + (1/\sigma_{aa}(ij)) \sigma_{aa}(ij) e(x+i y+j)$$

[0017]

$$e(xy) = f'(xy) - B(f'(xy) \geq T)$$

[0018]

$$e(xy) = f'(xy) \quad (f'(xy) < T)$$

[0019] It is here and, for correction value (amendment concentration) and a (ij), a diffusion coefficient and e(xy) are [f(xy) / an input value (input concentration) and f'(xy) / a threshold and B of a binarization error and T] black concentration level.

[0020] Now, if the record output of the picture is carried out for example, using the binarization drawing signal formed by the binarization processing by this error diffusion method, although the gradation nature and resolution of a record picture will improve, a texture arises and the quality of image of a record picture deteriorates. In order to remove such a texture, it is known that it is good to add periodicity to a picture.

[0021] On the other hand, for example, the pixel density of the record picture of the plotter which carries out the record output of the picture has two kinds of models, 200 (a pixel / 25.5mm) and 400 (a pixel / 25.4mm), and, generally makes in agreement in group 4 facsimile apparatus the picture reading pixel density of the scanner which reads a manuscript picture in the pixel density of this plotter.

[0022] Moreover, there are two kinds of electrophotography process recording devices, such as a sensible-heat formula recording device and laser beam printer equipment, also in the imaging form of a plotter. Thermal recording equipment was excellent in the record repeatability of a minute dot, and the electrophotography process recording device is equipped with the picture property that the record repeatability of a minute dot is a little inferior, to it.

[0023] Thus, though a texture is removable from a record picture if the same periodicity is added to a picture irrespective of the picture property of a recording device since there are two or more things from which a picture property differs in the recording device used as a plotter, the quality of image of a record picture may seldom improve contrary to expectation.

[0024] Then, the two-dimensional matrix data MT1, MT2, MT3, and MT4 of four kinds of 4x4 sizes shown in drawing 2 [for adding periodicity to a picture] (a) - (d) by this example are prepared. It enables it to improve the quality of image of the record picture of a plotter by choosing these two-dimensional matrix data suitably according to the picture property of a plotter, adding periodically each element of the selected two-dimensional matrix data to image data, and adding periodicity to a picture.

[0025] For example, the two-dimensional matrix data MT1 are chosen, and when each element of this two-dimensional matrix data MT1 is added to the original image data per pixel and periodicity is added to a picture, the situation of addition of the periodicity serves as a pattern which repeated the portion of the pixel field RA which eight pixels concentrated, as shown in drawing 3 (a). Similarly, the situation of the addition of periodicity to the picture when choosing the two-dimensional matrix data MT2 also serves as a pattern which repeated the portion of the pixel field RA which eight pixels concentrated, as shown in this drawing (b).

[0026] Therefore, when the two-dimensional matrix data MT1 and MT2 are chosen, the unit of the periodicity added to a picture serves as a picture field equivalent to the pixel field RA, and shorter periodicity is added compared with the case where the two-dimensional matrix data MT3 and MT4 are chosen.

[0027] Here, the two-dimensional matrix data MT1 and MT2 with the small picture field of the repeat of periodicity are said that the wavelength of periodicity is small. On the other hand, the picture field of the repeat of periodicity says the large two-dimensional matrix data MT3 and MT4 that the wavelength of periodicity is large with 16 pixels.

[0028] Moreover, the range of the value of the element of the two-dimensional matrix data MT1 and MT3 is -14~+14, and the range of the value of the element of the two-dimensional matrix data MT2 and MT4 is -7~+7. Then, the two-dimensional matrix data MT1 and MT3 are said that the amplitude of periodicity is large, and the two-dimensional matrix data MT2 and MT4 are said that the amplitude of periodicity is small.

[0029] That is, the wavelength of periodicity is small, and the two-dimensional matrix data MT1 have a large amplitude, and the wavelength of periodicity is small, and the two-dimensional matrix data MT2 have a small amplitude, and the wavelength of periodicity is large, the two-dimensional matrix data MT3 have a large amplitude, the wavelength of periodicity is large, and the two-dimensional matrix data MT4 have a small amplitude.

[0030] On the other hand, by 200 (a pixel / 25.5mm), when the reading pixel density of a scanner is 200 (a pixel / 25.5mm), the pixel density of the record picture of a plotter While making small wavelength of the periodicity added to a picture, when the reading pixel density of a scanner is 400 (a pixel / 25.4mm), the pixel density of the record picture of a plotter by 400 (a pixel / 25.4mm) If wavelength of the periodicity added to a picture is enlarged, the wavelength of the periodicity which appears in a reading picture by any case will become the same irrespective of the reading pixel density of a scanner. Therefore, the wavelength of the periodicity which appears in a record picture becomes the optimal, and a legible record picture can be acquired.

[0031] Moreover, if the amplitude of the periodicity added to a picture is enlarged, the degree of concentration of a dot will increase, and if the amplitude of periodicity of what can reduce the incidence of a minute dot is enlarged not much too much, the side effect that gradation nature and resolution fall and the advantage of an error diffusion method is spoiled will be produced. Then, if it is small in the amplitude of periodicity when a plotter is thermal recording equipment, and the amplitude of periodicity is enlarged when a plotter is an electrophotography process recording device, the quality of image of a record picture can be improved effectively.

[0032] From the above thing, when pixel density uses the thermal recording equipment of 200 (a pixel / 25.5mm) as

a plotter When the two-dimensional matrix data MT2 with a small amplitude with the small and wavelength of periodicity are chosen and pixel density uses the thermal recording equipment of 400 (a pixel / 25.5mm) as a plotter The two-dimensional matrix data MT4 with a small amplitude with the large and wavelength of periodicity are chosen When pixel density uses the electrophotography process recording device of 200 (a pixel / 25.5mm) as a plotter The two-dimensional matrix data MT1 with a large amplitude with the small and wavelength of periodicity are chosen. When pixel density uses the electrophotography process recording device of 400 (a pixel / 25.5mm) as a plotter, it is good to choose the two-dimensional matrix data MT3 with a large amplitude with the large and wavelength of periodicity.

[0033] By the way, since the picture property of the plotter of a receiving side is unknown when transmitting the picture read with the scanner by group 4 facsimile apparatus, as shown in drawing 4 for example, it is good [the amplitude of the periodicity added to a picture] at a medium to use the two-dimensional matrix data MT5 with large wavelength.

[0034] Drawing 5 shows the group 4 facsimile apparatus concerning one example of this invention.

[0035] In this drawing, a control section 1 mainly performs control processing of each part of this group 4 facsimile apparatus, when performing the control processing program which a control section 1 performs, and a processing program, while system memory 2 memorizes various required data etc., the work area of a control section 1 is constituted, and the parameter memory 3 is for memorizing various kinds of information peculiar to this group 4 facsimile apparatus.

[0036] A scanner 4 is for reading a manuscript picture by the pixel density of either 200 (a pixel / 25.5mm) or 400 (a pixel / 25.4mm), and a plotter 5 is for carrying out the record output of the picture by predetermined pixel density, the operation display 6 is for operating this facsimile apparatus, and it consists of various kinds of operation keys and various kinds of drops. If it considers as a plotter 5 here, the thermal recording equipment of 400 (a pixel / 25.5mm) and pixel density are used for the thermal recording equipment of 200 (a pixel / 25.5mm), and pixel density, and either of the electrophotography process recording devices of 400 (a pixel / 25.5mm) is used [pixel density] for the electrophotography process recording device or pixel density of 200 (a pixel / 25.5mm).

[0037] The coding decryption section 7 is for decrypting the drawing information by which coding compression is carried out to the original drawing signal, while carrying out coding compression of the drawing signal, and image storage equipment 8 is for memorizing many drawing information in the state where coding compression was carried out.

[0038] While the ISDN interface circuitry 9 connects this group 4 facsimile apparatus to ISDN It has the signal-processing function of a layer 1, and integration/isolation of the signal of D channel (signal channel), and the signal of two B channels (information channel). The D channel transmission control section 10 is for performing signal processing on D channel of ISDN, such as a call setup / call release procedure processing, and the B channel transmission control sections 11 and 12 are for realizing the group 4 facsimile-transmission procedure function performed on B channel.

[0039] These control sections 1, system memory 2, the parameter memory 3, a scanner 4, a plotter 5, the operation display 6, the coding decryption section 7, image storage equipment 8, the D channel transmission control section, and the B channel transmission control sections 11 and 12 are connected to the system bus 13, and the exchange of the data between each of these elements is performed mainly through this system bus 13.

[0040] Drawing 6 shows the important section of a scanner 4.

[0041] In this drawing, the picture input section 21 is the resolution of 400 (a pixel / 25.5mm) about the picture of a reading manuscript (illustration abbreviation) at main scanning direction. And it is what carries out a raster scan in the direction of vertical scanning, and is read in it by the linear density of 400 (a line / 25.5mm) or 200 (a line / 25.5mm). The analog drawing signal AV acquired by that cause is changed into the digital drawing signal PD by the analog-to-digital converter 22, and is added to the pixel density transducer 23.

[0042] Here, the picture input section 21 is the linear density of 400 (a line / 25.5mm) in the direction of vertical scanning, when the resolution signal LD currently added from the control section 1 is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.5mm), and when the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.5mm), is the linear density of 200 (a line / 25.5mm), and carries out a raster scan in the direction of vertical scanning.

[0043] When the value of the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.5mm), the pixel density transducer 23 While the pixel density of main scanning direction changes the digital drawing signal DV of 400 (a pixel / 25.5mm) into the digital drawing signal DVa of 200 (a pixel / 25.5mm), the pixel density of main scanning direction When the value of the resolution signal LD is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.5mm), the digital drawing signal DV is outputted as a digital drawing signal DVa as it is, and the digital drawing signal DVa is added to one input edge of an adder 24.

[0044] When the value of the resolution signal LD is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm), while the level counter 25 carries out counting of the level clock CKh generated synchronizing with the output timing of the analog drawing signal AV, when the value of the resolution signal LD is 200 (a pixel / 25.4mm), counting of the level clock CKh is carried out alternately, and the enumerated data DDh is added to the superposition data memory 26.

[0045] The perpendicular counter 27 carries out counting of the perpendicular clock CKv generated synchronizing with the start timing of one line of operation of the picture input section 21, and the enumerated data DDv is added superposition data memory 26.

[0046] While the superposition data memory 26 memorizes the two-dimensional matrix data MT1, MT2, MT3, MT4, and MT5 mentioned above The two-dimensional matrix data MT1, MT2, MT3, MT4, and MT5 corresponding to the value of the equipment formal signal MD outputted from a control section 1 and the resolution signal LD are chosen. Each element corresponding to the enumerated data DDh and enumerated data DDv to input is read from the selected two-dimensional matrix data MT1, MT2, MT3, MT4, and MT5, and the read data is outputted to the input edge of another side of an adder 24 as superposition data DVm.

[0047] Here, when the output place of a binarization drawing signal is a plotter 5, the value showing whether a plotter 5 is thermal recording equipment or it is an electrophotography process recording device is set to the equipment formal signal MD. Moreover, when the output places of a binarization drawing signal are other group 4 facsimile apparatus (i.e., when transmitting a binarization drawing signal), the value showing a transmitting mode is set.

[0048] and when it is the value as which the equipment formal signal MD expresses thermal recording equipment and the resolution signal LD has become a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm), the superposition data memory 26 Choose the two-dimensional matrix data MT4, and the equipment formal signal MD with the value showing thermal recording equipment and when the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.4mm) Choose the two-dimensional matrix data MT2, and the equipment formal signal MD with the value showing an electrophotography process recording device and when the resolution signal LD is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm) Choose the two-dimensional matrix data MT3, and the equipment formal signal MD with the value showing an electrophotography process recording device And when the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.4mm), the two-dimensional matrix data MT1 are chosen, and when the equipment formal signal MD is a value showing a transmitting mode, the two-dimensional matrix data MT5 are chosen.

[0049] An adder 24 adds the digital drawing signal DVa and the superposition data DVm, and the addition result is added to the error-correction section 28 as a digital drawing signal DVc.

[0050] The binarization drawing signal BW which the error-correction section 28, the binarization section 29, and the error operation part 30 are error diffusion operation part which applies error diffusion data processing mentioned above about the digital drawing signal DVc, and is outputted from the binarization section 29 is outputted to the external device (system bus 13 in this case) through the data output section 31.

[0051] Therefore, when the resolution signal LD is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm), as for the picture input section 21, the linear density of 400 (a pixel / 25.4mm) and the direction of vertical scanning reads a manuscript picture by 400 (a line / 25.4mm), and the resolution of main scanning direction outputs the analog drawing signal AV acquired by it. In this case, since the pixel density transducer 23 makes the digital drawing signal DV the digital drawing signal DVa as it is and it outputs to an adder 24, it is the timing which synchronized with the output timing of the picture input section 21 mostly, and the digital drawing signal DVa is added to one input edge of an adder 24.

[0052] On the other hand, at this time, since the level counter 25 carries out counting of the level clock CKh as it is, the value of the superposition data DVm which the enumerated data DDh added to the superposition data memory 26 changes to the timing which synchronized with the output timing of the picture input section 21, therefore are outputted from the superposition data memory 26 turns into a value corresponding to the digital drawing signal DVa then outputted from the pixel density transducer 23.

[0053] Moreover, when the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.4mm), as for the picture input section 21, the linear density of 400 (a pixel / 25.4mm) and the direction of vertical scanning reads a manuscript picture by 200 (a line / 25.4mm), and the resolution of main scanning direction outputs the analog drawing signal AV acquired by it. In this case, since the pixel density transducer 23 makes the value which added every two values of the digital drawing signal DV, and was divided by 2 the digital drawing signal DVa and it outputs to an adder 24, the digital drawing signal DVa is added to one input edge of an adder 24 with the period of the double precision of the output period of the picture input section 21.

[0054] On the other hand, at this time, since the level counter 25 carries out counting of the level clock CKh alternately, the value of the superposition data DVm which the enumerated data DDh added to the superposition data memory 26 changes with the period of the double precision of the output period of the picture input section 21 therefore are outputted from the superposition data memory 26 turns into a value corresponding to the digital drawing signal DVa then outputted from the pixel density transducer 23.

[0055] Thus, the value of the digital drawing signal DVa and the superposition data DVm which are inputted into an adder 24 changes per pixel, and, thereby, the digital drawing signal DVc in the state where periodicity was added to the picture is outputted to the error-correction section 28.

[0056] The digital drawing signal DVa inputted into an adder 24 and the synchronous state of the direction of a line of the superposition data DVm seem in addition, not to shift, since the output timing of the perpendicular clock CKv synchronizes with operation of the line unit of the picture input section 21 in this case.

[0057] Thus, since the binarization drawing signal BW in the state where the periodicity according to the picture property of the picture output place at that time was added to the reading picture is outputted, while a texture is removable from the copy picture outputted from a plotter 5, or the receiving picture outputted with a receiving set, the copy picture or receiving picture of good quality of image can be acquired from a scanner 4.

[0058] With the above composition, if ordered a control section 1 in copy operation, it will take out the equipment form of the plotter 5 memorized by the parameter memory 3, and the data of pixel density. Picture reading operation of a scanner 4 is made to start, where it set the value of the equipment formal signal MD, and the value corresponding to the taken-out value to the resolution signal LD and the equipment formal signal MD and the resolution signal LD are outputted to a scanner 4. Record operation of a plotter 5 and the data transfer processing which transmits the binarization drawing signal BW outputted from a scanner 4 to a plotter 5 are made to start with it.

[0059] Thereby, a scanner 4 forms the binarization drawing signal BW which added periodicity to the reading picture according to the value of the equipment formal signal MD then specified and the resolution signal LD, and outputs it one by one.

[0060] Thus, the binarization drawing signal BW outputted from the scanner 4 is transmitted to a plotter 5 one by one through a system bus 13, and the record output of the copy picture of the read manuscript is carried out from a plotter 5.

[0061] Moreover, when accumulating a transmitting manuscript, a control section 1 sets the value which expresses 400 (a pixel / 25.4mm) with the resolution signal LD, is in the state which outputted the equipment formal signal MD and the resolution signal LD to the scanner 4, and makes picture reading operation of a scanner 4 start, while setting the value which expresses a transmitting mode with the equipment formal signal MD. Coding processing of the coding decryption section 7, accumulation operation of image storage equipment 8, the data transfer processing that transmits the binarization drawing signal BW outputted from a scanner 4 to the coding decryption section 7, and the data transfer processing which transmits the drawing information outputted from the coding decryption section 7 to image storage equipment 8 are made to start with it.

[0062] Thereby, a scanner 4 forms the binarization drawing signal BW which added periodicity to the reading picture according to the value of the equipment formal signal MD then specified and the resolution signal LD, and outputs it one by one.

[0063] Thus, through a system bus 13, the binarization drawing signal BW outputted from the scanner 4 is transmitted to the coding decryption section 7 one by one, and coding compression is carried out at the drawing information which corresponds by the coding decryption section 7. Moreover, the drawing information outputted from the coding decryption section 7 is transmitted to image storage equipment 8 one by one through a system bus 13, and is accumulated at image storage equipment 8.

[0064] By the way, in the example mentioned above, although periodicity is added to the picture by adding the superposition data DVm to the digital drawing signal DVa with the adder 24, even if it changes the threshold of the binarization of error diffusion operation part periodically, periodicity can be added to a picture.

[0065] In this case, an example of the threshold to apply is shown in drawing 7 (a) - (d).

[0066] If the threshold two-dimensional matrix data MR1 and MR2 are used among these threshold two-dimensional matrix data MR1, MR2, MR3, and MR4, as shown in drawing 8 (a) and (b), it will become the pattern which repeated the portion of the pixel field RA which eight pixels concentrated.

[0067] Therefore, when the threshold two-dimensional matrix data MR1 and MR2 are chosen, the unit of the periodicity added to a picture serves as a picture field equivalent to the pixel field RA, and shorter periodicity is added compared with the case where the threshold two-dimensional matrix data MR3 and MR4 are chosen. That is, as for the threshold two-dimensional matrix data MR1 and MR2, the wavelength of periodicity says that the threshold two-dimensional matrix data MR3 and MR4 are large small [the wavelength of periodicity].

[0068] Moreover, the ranges of the value of the element of the threshold two-dimensional matrix data MR1 and MR3 are 22-46, and the ranges of the value of the element of the threshold two-dimensional matrix data MR2 and MR4 are 25-39. Then, the threshold two-dimensional matrix data MR1 and MR3 are said that the amplitude of periodicity is large, and the threshold two-dimensional matrix data MR2 and MR4 are said that the amplitude of periodicity is small.

[0069] That is, the wavelength of periodicity is small, and the threshold two-dimensional matrix data MR1 have a large amplitude, and the wavelength of periodicity is small, and the threshold two-dimensional matrix data MR2 have a small amplitude, and the wavelength of periodicity is large, the threshold two-dimensional matrix data MR3 have a large amplitude, the wavelength of periodicity is large, and the threshold two-dimensional matrix data MR4 have a small amplitude.

[0070] therefore, when pixel density uses the thermal recording equipment of 200 (a pixel / 25.5mm) as a plotter When the threshold two-dimensional matrix data MR2 with a small amplitude with the small and wavelength of periodicity are chosen and pixel density uses the thermal recording equipment of 400 (a pixel / 25.5mm) as a plotter The threshold two-dimensional matrix data MR4 with a small amplitude with the large and wavelength of periodicity are chosen. When pixel density uses the electrophotography process recording device of 200 (a pixel / 25.5mm) as a plotter The threshold two-dimensional matrix data MR1 with a large amplitude with the small and wavelength of periodicity are chosen. When pixel density uses the electrophotography process recording device of 400 (a pixel / 25.5mm) as a plotter, it is good to choose the threshold two-dimensional matrix data MR3 with a large amplitude with the large and wavelength of periodicity.

[0071] Moreover, since the picture property of the plotter of a receiving side is unknown when transmitting the picture read with the scanner by group 4 facsimile apparatus, as shown in drawing 9 for example, it is good [the amplitude of the periodicity added to a picture] at a medium to use the threshold two-dimensional matrix data MR5 with large wavelength.

[0072] Drawing 10 shows the composition of the scanner 4 concerning other examples of this invention. In addition, in this drawing, the same sign is given to the same portion as drawing 6, and the corresponding portion.

[0073] In this drawing, when the value of the resolution signal LD is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm), the level counter 25 While carrying out counting of the level clock CKh generated synchronizing with the output timing of the analog drawing signal AV, when the value of the resolution signal LD is 200 (a pixel / 25.4mm) Counting of the level clock CKh is carried out alternately, and the enumerated data DDh is added to the threshold memory 32.

[0074] The perpendicular counter 27 carries out counting of the perpendicular clock CKv generated synchronizing with the start timing of one line of operation of the picture input section 21, and the enumerated data DDv is added threshold memory 32.

[0075] While the threshold memory 32 memorizes the threshold two-dimensional matrix data MR1, MR2, MR3, MR4, and MR5 mentioned above The threshold two-dimensional matrix data MR1, MR2, MR3, MR4, and MR5 corresponding to the value of the equipment formal signal MD outputted from a control section 1 and the resolution signal LD are chosen. Each element corresponding to the enumerated data DDh and enumerated data DDv to input is read from the selected threshold two-dimensional matrix data MR1, MR2, MR3, MR4, and MR5, and the read data is outputted to the binarization section 33 of error diffusion operation part as threshold data TH.

[0076] When it is the value as which the equipment formal signal MD expresses thermal recording equipment and the

resolution signal LD has become a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm), the threshold memory 32 here Choose the threshold two-dimensional matrix data MR4, and the equipment formal signal MD with the value showing thermal recording equipment and when the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.4mm) Choose the threshold two-dimensional matrix data MR2, and the equipment formal signal MD with the value showing an electrophotography process recording device and when the resolution signal LD is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm) Choose the threshold two-dimensional matrix data MR3, and the equipment formal signal MD with the value showing an electrophotography process recording device And when the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.4mm), the threshold two-dimensional matrix data MR1 are chosen, and when the equipment formal signal MD is a value showing a transmitting mode, the threshold two-dimensional matrix data MR5 are chosen.

[0077] The binarization section 33 carries out binarization processing of the data outputted from the error-correction section 28 with reference to the threshold data TH, and the processing result is outputted to the error operation part 30 and the data output section 31 as a binarization drawing signal BW.

[0078] Therefore, when the resolution signal LD is a value corresponding to 400 (a pixel / 25.4mm), as for the picture input section 21, the linear density of 400 (a pixel / 25.4mm) and the direction of vertical scanning reads a manuscript picture by 400 (a line / 25.4mm), and the resolution of main scanning direction outputs the analog drawing signal AV acquired by it. In this case, the pixel density transducer 23 is outputted to the error-correction section 28 as it is by making the digital drawing signal DV into the digital drawing signal DVa.

[0079] Thereby, since the error-correction section 28 applies a predetermined error-correction operation about the digital drawing signal DVa then inputted and the result of an operation is made into the binarization section 33, it is the timing which synchronized with the output timing of the picture input section 21 mostly, and data are added to the binarization section 33 from the error-correction section 28.

[0080] On the other hand, at this time, since the level counter 25 carries out counting of the level clock CKh as it is, the value of the threshold data TH which the enumerated data DDh added to the threshold memory 32 changes to the timing which synchronized with the output timing of the picture input section 21, therefore are outputted from the threshold memory 32 turns into a value corresponding to the digital drawing signal DVa then outputted from the pixel density transducer 23.

[0081] Moreover, when the resolution signal LD is a value corresponding to 200 (a pixel / 25.4mm), as for the picture input section 21, the linear density of 400 (a pixel / 25.4mm) and the direction of vertical scanning reads a manuscript picture by 200 (a line / 25.4mm), and the resolution of main scanning direction outputs the analog drawing signal AV acquired by it. In this case, the pixel density transducer 23 is outputted to the error-correction section 28 by making into the digital drawing signal DVa the value which added every two values of the digital drawing signal DV, and was divided by 2.

[0082] Thereby, since the error-correction section 28 applies a predetermined error-correction operation about the digital drawing signal DVa then inputted and the result of an operation is made into the binarization section 33, it is the period of the double precision of the output period of the picture input section 21, and data are added to the binarization section 33 from the error-correction section 28.

[0083] On the other hand, at this time, since the level counter 25 carries out counting of the level clock CKh alternately, the value of the threshold data TH which the enumerated data DDh added to the threshold memory 32 changes with the period of the double precision of the output period of the picture input section 21, therefore are outputted from the threshold memory 32 turns into a value corresponding to the digital drawing signal DVa then outputted from the pixel density transducer 23.

[0084] Thus, the value of the digital drawing signal DVa and the threshold data TH which are inputted into the binarization section 33 changes per pixel, and thereby, where periodicity is added to a picture, binarization processing is performed.

[0085] The digital drawing signal DVa inputted into the binarization section 33 and the synchronous state of the direction of a line of the threshold data TH seem in addition, not to shift, since the output timing of the perpendicular clock CKv synchronizes with operation of the line unit of the picture input section 21 in this case.

[0086] Thus, since the binarization drawing signal BW in the state where the periodicity according to the picture property of the picture output place at that time was added to the reading picture is outputted, while a texture is removable from the copy picture outputted from a plotter 5, or the receiving picture outputted with a receiving set, the copy picture or receiving picture of good quality of image can be acquired from a scanner 4.

[0087] By the way, in each example mentioned above, although this invention is applied to the scanner of group 4 facsimile apparatus, this invention is applicable about the other image processing system similarly.

[0088] Moreover, the two-dimensional matrix data in the example mentioned above and threshold two-dimensional matrix data are examples, and the respectively suitable thing for the image processing system to apply can be used for them.

[0089]

[Effect of the Invention] Since a picture or the periodicity added to a binarization threshold is set up according to the picture property of a picture output unit according to this invention as explained above, the texture which appears in a binarization picture can be removed effectively, and the effect that the quality of image of the binarization picture outputted from a picture output unit can be made good is acquired.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram for explaining the principle of an error diffusion method.

[Drawing 2] The schematic diagram having shown an example of two-dimensional matrix data.

[Drawing 3] The schematic diagram for explaining the repeat pattern of the two-dimensional matrix data MT1 and MT2.

[Drawing 4] The schematic diagram having shown other examples of two-dimensional matrix data.

[Drawing 5] The block diagram having shown the group 4 facsimile apparatus concerning one example of this invention.

[Drawing 6] The block diagram having shown an example of a scanner.

[Drawing 7] The schematic diagram having shown an example of threshold two-dimensional matrix data.

[Drawing 8] The schematic diagram for explaining the repeat pattern of the threshold two-dimensional matrix data MR1 and MR2.

[Drawing 9] The schematic diagram having shown other examples of threshold two-dimensional matrix data.

[Drawing 10] The block diagram having shown the scanner concerning other examples of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Control Section
- 21 Picture Input Section
- 22 Analog-to-digital Converter
- 23 Pixel Density Transducer
- 24 Adder
- 25 Level Counter
- 26 Superposition Data Memory
- 27 Perpendicular Counter
- 28 Error-Correction Section
- 29 33 Binarization section
- 30 Error Operation Part
- 31 Data Output Section
- 32 Threshold Memory

[Translation done.]